

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000168501  
PUBLICATION DATE : 20-06-00

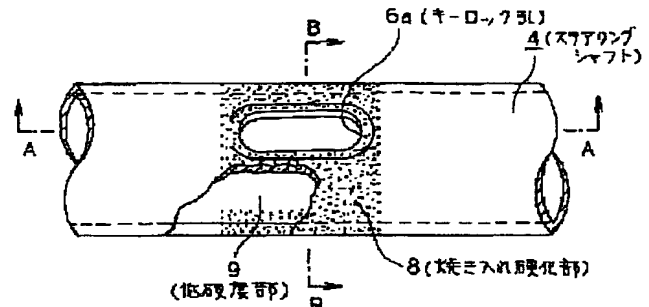
APPLICATION DATE : 09-12-98  
APPLICATION NUMBER : 10349591

APPLICANT : NSK LTD;

INVENTOR : KAMAMOTO NAOKI;

INT.CL. : B60R 25/02

TITLE : HOLLOW STEERING SHAFT WITH  
ENGAGEMENT PART FOR LOCK,  
MANUFACTURE THEREOF AND  
STEERING LOCK DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To secure sufficient strength by forming a quenching hardening part on almost the entire periphery of the axial direction intermediate part of a steering shaft except an engagement part for lock and a low hardness part existing in the axial direction intermediate part of the steering shaft.

SOLUTION: A key lock hole 6a corresponding to an engagement part for lock is formed at a circumferential direction location in the axial direction intermediate part of a steering shaft 4. In a portion which is a part of the steering shaft 4 and the portion where a location with respect to the axial direction coincides with the key lock hole 6a, a quenching hardening part 8 by a high frequency quenching is formed. In the quenching hardening part 8, an inside part of the key lock hole 6a and the location with respect to the axial direction coincide with the key lock hole 6a and a location with respect to a circumferential direction is prevented from existing in the radial direction opposite location of the key lock hole 6a. As a result, a hollow steering shaft with engagement member for lock which is light in weight, high in linearity and strong can be obtained.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-168501

(P2000-168501A)

(43) 公開日 平成12年6月20日 (2000.6.20)

(51) Int.Cl.

B 6 0 R 25/02

識別記号

6 2 6

F I

B 6 0 R 25/02

特マコード (参考)

6 2 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-349591

(22) 出願日

平成10年12月9日 (1998.12.9)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 定方 清

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本

精工株式会社内

(72) 発明者 長島 俊幸

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本

精工株式会社内

(74) 代理人 100087457

弁理士 小山 武男 (外1名)

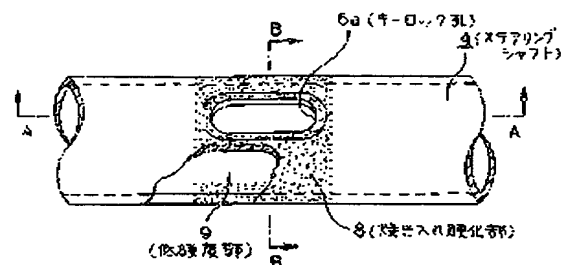
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロック用係合部付中空ステアリングシャフトとその製造方法及びステアリングロック装置

(57) 【要約】

【課題】 ステアリングシャフト4の軽量化を図りつつ、キーロック孔6a部分の強度並びにこのステアリングシャフト4の直線度を確保する。

【解決手段】 上記ステアリングシャフト4の軸方向中間部で上記キーロック孔6aに対応する部分に焼き入れ硬化部8を、高周波加熱により形成する。但し、円周方向に関して、このキーロック孔6aと反対側部分に低硬度部9を設ける事により、応力バランスを取って、直線度を確保する。



(2)

特開2000-168501

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 炭素鋼製で全体が中空円管状のステアリングシャフトと、このステアリングシャフトの軸方向中間部で円周方向に関して少なくとも1箇所位置にこのステアリングシャフトの外周面から凹んだ状態で形成された、軸方向に長いロック用係合部とを備えたロック用係合部付中空ステアリングシャフトに於いて、このロック用係合部、及び、上記ステアリングシャフトの軸方向中間部で円周方向に関して上記ロック用係合部と直径方向反対位置若しくは円周方向に隣り合うロック用係合部同士の間位置に存在する低硬度部を除き、上記ステアリングシャフトの軸方向中間部のほぼ全周に互り、焼き入れ硬化部を形成している事の特徴とするロック用係合部付中空ステアリングシャフト。

【請求項2】 請求項1に記載したロック用係合部付中空ステアリングシャフトを製造する、ロック用係合部付中空ステアリングシャフトの製造方法であって、ロック用係合部の軸方向長さよりも大きな長さ寸法を有し、ステアリングシャフトの外周面に対向自在な鞍形の高周波加熱コイルによりこのステアリングシャフトの軸方向中間部を、ロック用係合部の縁部に近い側から加熱し、このロック用係合部から離れた部分の加熱量を抑えるロック用係合部付中空ステアリングシャフトの製造方法。

【請求項3】 軸方向中間部で円周方向に関して少なくとも1箇所位置に形成された、軸方向に長いロック用係合部を有し、後端部にステアリングホイールを装着するロック用係合部付ステアリングシャフトと、内側にこのロック用係合部付ステアリングシャフトを回転自在に支持するステアリングコラムと、上記ステアリングコラムの一部に形成された通孔の内側にこのステアリングコラムの直径方向に互る変位自在に設けられ、イグニッションキーの操作に基づいて、その先端部を上記ロック用係合部に進入させるロックキーとから成るステアリングロック装置に於いて、上記ロック用係合部付ステアリングシャフトが請求項1に記載したロック用係合部付ステアリングシャフトである事の特徴とするステアリングロック装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明に係るロック用係合部付中空ステアリングシャフトとその製造方法及びステアリングロック装置は、自動車の盗難防止の為、イグニッションキーを鍵孔から抜いた状態で、ステアリングホイールをロックする（回らない状態とする）為のものである。

## 【従来の技術】

【0002】自動車の盗難を防止する為にステアリングロック装置を設ける事が、一般的に行なわれている。図10～11は、この様な目的で使用されているステアリングロック装置の従来構造の第1例を略示している。

尚、図11の（A）はキーロック時の、（B）はキーロック解除時の、それぞれ図10のD-D断面図である。このステアリングロック装置は、イグニッションスイッチをONした状態では、図11（B）に示す様に、ステアリングコラム1の内側にロックキー2が突出せず、キーロックカラー5を固定したステアリングシャフト4の回転を自在とする。これに対して、イグニッションスイッチをOFFし、更に、このイグニッションキーをロック位置にまで回し、図示しないイグニッションキーを鍵孔から引き抜くと、ステアリングコラム1に固定した図示しないキーシリンダからロックキー2が、上記ステアリングコラム1の直径方向内方（図10の上方）に、弾性的に突出する。そして、上記ロックキー2の先端部がそのまま、或はステアリングホイール3により回転させられる、中空円管状のステアリングシャフト4の回転に伴って、このステアリングシャフト4に固定したキーロックカラー5のキーロック孔6と係合する。そしてこの係合により、上記ステアリングシャフト4を上記ステアリングコラム1に対し固定して、上記ステアリングシャフト4の回転を阻止する。

【0003】図10～11に示した従来構造の第1例の場合、ロック用係合部であるキーロック孔6を、ステアリングシャフト4と別体のキーロックカラー5に形成し、このキーロックカラー5をステアリングシャフト4に溶接固定している。これに対して、部品点数及び組立工数の低減によりステアリングロック装置のコスト低減を図るべく、上記キーロックカラー5を省略し、ステアリングシャフトに直接キーロック孔を形成する構造も、例えば実開平5-82721号公報に記載されている様に、従来から知られている。又、この様にステアリングシャフトに直接キーロック孔を形成する構造で、このステアリングシャフトの強度を確保する為、このキーロック孔の周縁部を含む近傍部分を、高周波焼き入れにより硬化させる事も、上記公報に記載されている。

【0004】図12～13は、この公報に記載された従来構造の第2例と、その製造方法とを示している。この第2例の構造の場合には、炭素鋼製で中空円管状のステアリングシャフト4の軸方向中間部でキーロック孔6aを形成した部分を、円環状の誘導加熱コイル7に挿通する。この状態でこの誘導加熱コイル7に高周波電流を流すと、上記ステアリングシャフト4の軸方向中間部でこの誘導加熱コイル7の内周面と対向する部分に、図12に矢印で示す方向に流れる高周波誘導電流が惹起されて、同図に梨子地模様を施した部分が、高周波焼き入れにより硬化される。即ち、上記キーロック孔6aの周縁部と、このキーロック孔6aから軸方向に外れた部分で、上記ステアリングシャフト4の軸方向に関してこのキーロック孔6aの中間部に対応する部分が焼き入れ硬化される。又、図14に示した、従来構造の第3例の場合には、ステアリングシャフト4のうち、キーロック孔

(3)

特開2000-168501

3

6aの周縁部のみを、焼き入れ硬化している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】図12、14に示した従来構造の第2～3例のうち、図12に示した第2例の場合には、ステアリングシャフト4のうち、キーロック孔6aの周縁部の強度確保と、このステアリングシャフト4の直線度確保とを両立させる事が難しい。即ち、図13に示した様に、軸方向寸法が小さい誘導加熱コイル7により上記ステアリングシャフト4を焼き入れ硬化する場合には、図12に示す様に、上記キーロック孔6aから外れた部分の焼き入れ硬化部の幅が狭くなる。このキーロック孔6aの内周縁でロックキー2（図10～11）の外周面との係合位置は、構成各部材の寸法誤差や組み付け誤差により多少ずれる。そして、この係合位置が上記硬化部から軸方向に外れた場合には上記ステアリングシャフト4の強度が、上記ロックキー2から受ける力に対して弱くなり、軽量化の為に、このステアリングシャフト4を薄肉化した場合には、十分な強度を確保する事が難しくなる。

【0006】これに対して、上記誘導加熱コイル7の軸方向寸法を大きくしたり、或はこの誘導加熱コイル7を上記ステアリングシャフト4に対し軸方向に変位させる事により、このステアリングシャフト4の軸方向に関する加熱幅を広くすれば、上述した強度上の問題は解決できる。但し、この様に強度上の問題を解決すると、上記ステアリングシャフト4の品質が低下する。即ち、上述の様に上記キーロック孔6aを含む部分の焼き入れ幅を広くすると、このキーロック孔6aの周縁部が過熱して溶融したり、或は加熱に伴って円周方向に互る応力バランスが崩れ、上記ステアリングシャフト4が、上記キーロック孔6a形成部分で、僅かとは言え曲がる。この様な曲がりが発生すると、上記ステアリングシャフト4を回転させるべく、ステアリングホイール3（図10）を回転させる為に要する力が大きくなり、このステアリングホイール3を回転させる為に要するトルクが不安定になる（回転方向に互る位相によりトルクが変動する）等の問題を生じる。

【0007】又、上記誘導加熱コイル7への通電時に上記ステアリングシャフト4に流れる高周波電流は、上記キーロック孔6aの周縁部を図12に示す様に流れる。この結果、同図の破線α、αで囲んだ、長さ方向中間部分の加熱が不十分になり、この中間部分の硬度が不足しがちになる。この結果、この中間部分と前記ロックキー2とが対向した場合に、ステアリングロック装置の作動時にステアリングホイールを強く操作すると、上記中間部分に塑性変形に基づく損傷が発生する可能性がある。

【0008】更に、図14に示す様に、キーロック孔6aの周縁部のみを焼き入れ硬化処理を施す場合には、やはり加熱に伴って円周方向に互る応力バランスが崩れ、上記ステアリングシャフト4が、上記キーロック孔6a

4

形成部分で僅かとは言え曲がって、上述の様な問題が発生する。本発明のロック用係合部付中空ステアリングシャフトとその製造方法及びステアリングロック装置は、上述の様な問題を何れも解消すべく、発明したものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のロック用係合部付中空ステアリングシャフトとその製造方法及びステアリングロック装置のうち、請求項1に記載したロック用係合部付中空ステアリングシャフトは、前述の特開平5-82721号公報に記載された従来のロック用係合部付中空ステアリングシャフトと同様に、炭素鋼製で全体が中空円管状のステアリングシャフトと、このステアリングシャフトの軸方向中間部で円周方向に関して少なくとも1箇所位置にこのステアリングシャフトの外周面から凹んだ状態で形成された、軸方向に長いロック用係合部とを備える。特に、本発明のロック用係合部付中空ステアリングシャフトに於いては、このロック用係合部、及び、上記ステアリングシャフトの軸方向中間部で円周方向に関して上記ロック用係合部と直径方向反対位置若しくは円周方向に隣り合うロック用係合部同士の間位置に存在する低硬度部を除き、上記ステアリングシャフトの軸方向中間部のほぼ全周に亘り、焼き入れ硬化部を形成している。

【0010】又、請求項2に記載したロック用係合部付中空ステアリングシャフトの製造方法は、上述の請求項1に記載したロック用係合部付中空ステアリングシャフトを製造するもので、上記ロック用係合部の軸方向長さよりも大きな長さ寸法を有し、上記ステアリングシャフトの外周面に対向自在な鞍形の誘導加熱コイルによりこのステアリングシャフトの軸方向中間部を、ロック用係合部の縁部に近い側から加熱し、このロック用係合部から離れた部分の加熱量を抑える。

【0011】更に、請求項3に記載したステアリングロック装置は、前述した従来のステアリングロック装置と同様に、軸方向中間部で円周方向に関して少なくとも1箇所位置に形成された、軸方向に長いロック用係合部を有し、後端部にステアリングホイールを装着するロック用係合部付ステアリングシャフトと、内側にこのロック用係合部付ステアリングシャフトを回転自在に支持するステアリングコラムと、上記ステアリングコラムの一部に形成された通孔の内側にこのステアリングコラムの直径方向に互る変位自在に設けられ、イグニッションキーの操作に基づいて、その先端部を上記ロック用係合部に進入させるロックキーとから成る。特に、請求項3に記載したステアリングロック装置に於いては、上記ロック用係合部付ステアリングシャフトが請求項1に記載したロック用係合部付ステアリングシャフトである。

【0012】

【作用】上述の様に構成する本発明のロック用係合部付

(4)

特開2000-168501

5

中空ステアリングシャフトとその製造方法及びステアリングロック装置によれば、ステアリングシャフトに曲がり等の不具合を生じさせる事なく、ロック用係合部の強度を確保できる。即ち、ステアリングシャフトの軸方向中間部で円周方向に関して上記ロック用係合部と直径方向反対位置若しくは円周方向に隣り合うロック用係合部同士の間位置に低硬度部を設ける為、加熱に伴う円周方向に互る応力バランスを確保して、上記曲がり防止できる。又、上記ロック用係合部の周縁部に存在する焼き入れ硬化部の円周方向に互る幅及び軸方向に互る長さ

【0013】

【発明の実施の形態】図1～6は、本発明の実施の形態の第1例を示している。炭素鋼製で全体が中空円筒状のステアリングシャフト4の軸方向中間部で円周方向1個所位置には、請求項1に記載したロック用係合部に相当するキーロック孔6aを形成している。このキーロック孔6aは、軸方向（図1、2、4、6の左右方向、図3、5の表裏方向）に長い長円形若しくは矩形である。この様なキーロック孔6aを形成する事により、上記ステアリングシャフト4の外周面は、このキーロック孔6aの部分で、他の部分よりも凹んでいる。

【0014】上記ステアリングシャフト4の一部で、軸方向に関する位置がこのキーロック孔6aと一致する部分には、高周波焼き入れによる焼き入れ硬化部8を形成している。但し、この焼き入れ硬化部8は、上記キーロック孔6aの内側部分に存在しない事は勿論、軸方向に関する位置がこのキーロック孔6aと一致し、円周方向に関する位置が上記キーロック孔6aと直径方向反対位置にも存在しない。即ち、このキーロック孔6aと直径方向反対位置には、円周方向に関する幅寸法W<sub>1</sub>、がこのキーロック孔6aの幅寸法W<sub>2</sub>とほぼ同じである。低硬度部9を形成している。

【0015】上述の様なロック用係合部付中空ステアリングシャフトを製造するには、図4～5に略示する様な誘導加熱コイル10を使用する。この誘導加熱コイル10は、上記キーロック孔6aの軸方向長さよりも大きな長さ寸法を有し、上記ステアリングシャフト4の外周面に対向自在な鞍形に構成している。即ち、上記誘導加熱コイル10は、上記ステアリングシャフト4の外周面の曲率半径よりも少し大きな曲率半径を有する1対の円弧部11、11の円周方向端部同士を、1対の直線部12、12により連結して成る。この様な誘導加熱コイル10には通電に基づき、高周波電流が流れる。即ち、この誘導加熱コイル10には、図6に矢印で示す方向の電

6

流とこれと逆方向の電流とが交互に流れる。そして、この誘導加熱コイル10と対向する上記ステアリングシャフト4に、高周波誘導電流が惹起され、このステアリングシャフト4がジュール発熱する。

【0016】上述の様な誘導加熱コイル10により上記ステアリングシャフト4の一部に上記焼き入れ硬化部8を形成する作業は、次の様にして行なう。先ず上記誘導加熱コイル10を構成する上記1対の円弧部11、11を、上記ステアリングシャフト4と同心に配置し、これら各円弧部11、11及び上記各直線部12、12をこのステアリングシャフト4の外周面で軸方向に関する位置が上記キーロック孔6aと一致する部分に、多少の隙間を介して対向させる。この状態から、上記誘導加熱コイル10に高周波電流を流すと共に、上記ステアリングシャフト4を、その中心軸を中心として高速（例えば300r.p.m.）で回転させる。

【0017】この結果、上記ステアリングシャフト4に、高周波誘導電流が惹起され、このステアリングシャフト4の温度が、ジュール発熱に基づいて上昇する。但し、このステアリングシャフト4の温度は、全周に亘って均等には上昇せず、質量が少ない、上記キーロック孔6aの近傍部分から上昇し始める。そして、このキーロック孔6aと直径方向反対位置で前記低硬化部9に対応する部分の温度上昇は最も遅れる。そこで、上記誘導加熱コイル10による高周波誘導加熱を所定時間行ない、上記低硬化部9に対応する部分の温度上昇が不十分であるが、他の部分が十分に温度上昇した状態で高周波誘導加熱を終了した後に、上記ステアリングシャフト4を急冷して、このステアリングシャフト4に焼き入れ処理を施す。これら一連の高周波熱処理の結果、このステアリングシャフト4の軸方向中間部で上記キーロック孔6aに対応する部分に、前述の図1～3に示す様な焼き入れ硬化部8と低硬化部9とが形成される。

【0018】この様にして構成した、キーロック孔6aと焼き入れ硬化部8と低硬化部9とを有するステアリングシャフト4は、前述の図10に示した従来構造の場合と同様に、ステアリングコラム1、ロックキー2及びステアリングホイール3と組み合わせて、ステアリングロック装置を構成する。

【0019】上述の様に構成する本発明のロック用係合部付中空ステアリングシャフトとその製造方法及びステアリングロック装置によれば、上記ステアリングシャフト4に曲がり等の不具合を生じさせる事なく、キーロック孔6aの強度を確保できる。即ち、上記ステアリングシャフト4の軸方向中間部で円周方向に関して上記キーロック孔6aと直径方向反対位置に、円周方向に関する幅寸法W<sub>1</sub>、がこのキーロック孔6aの幅寸法W<sub>2</sub>とほぼ同じである低硬度部9を設ける為、加熱に伴う円周方向に互る応力バランスを確保して、上記曲がり防止できる。従って、上記ステアリングシャフト4を回転させる

(5)

特開2000-168501

7

為に要するトルクが大きくなったり、或はこのトルクが運転者に違和感を与える程変動する事がなくなる。

【0020】又、上記キーロック孔6aの周縁部に存在する焼き入れ硬化部8の円周方向に互る幅及び軸方向に互る長さを、何れも十分に確保できるので、上記キーロック孔6aの強度を、軸方向全長に亘って十分に確保できる。この為、ステアリングロック装置の作動時にステアリングホイール3を強く操作して、上記ロックキー2を上記キーロック孔6aの内側縁に強く押し付けても、このキーロック孔6a内側縁部に、塑性変形に基づく損傷が発生する事を有効に防止できる。

【0021】次に、図7～8は、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合には、ステアリングシャフト4の中間部の円周方向反対側2箇所位置に、それぞれ長円形のキーロック孔6a、6aを形成している。そして、これら両キーロック孔6a、6aの周縁部分に、焼き入れ硬化部8、8を、高周波焼き入れにより形成している。又、この焼き入れ硬化部8、8が、上記両キーロック孔6a、6aの内側部分に存在しない事は勿論、軸方向に関する位置がこれら両キーロック孔6a、6aと一致し、円周方向に関する位置がこれら両キーロック孔6a、6aの間位置には、低硬度部9、9を形成している。尚、本例の場合、これら両低硬度部9、9の円周方向に互る幅寸法は、必ずしも上記両キーロック孔6a、6aの円周方向に互る幅寸法と同じにする必要はない。但し、上記両低硬度部9、9の円周方向に互る幅寸法は、互いに等しくする。

【0022】本例の場合、上述の様な焼き入れ硬化部9、9を形成するのに、上述した第1例の場合と同様、図4～5に示す様な鞍形の誘導加熱コイル10を使用して、上記ステアリングシャフト4を回転させつつこのステアリングシャフト4を高周波加熱する。或は、本例の構造を造る場合には、図9に示す様に、上記キーロック孔6aの周縁部に対向する長円形の誘導加熱コイル13を1対、互いに直列に配置すると共に、これら1対の誘導加熱コイル13を上記両キーロック孔6a、6aに対向させた状態で、上記ステアリングシャフト4を静止したまま、これら両キーロック孔6a、6aの周縁部に高周波焼き入れ処理を施す事もできる。この様な本例の場合も、上記ステアリングシャフトに歯切り等の不具合を生じさせる事なく、上記両キーロック孔6a、6aの周縁部の強度を確保できる。

【0023】尚、図示は省略するが、ステアリングシャフトの軸方向中間部に形成するロック用係合部は、図示の様なキーロック孔に限らず、キーロック溝であっても良い。この様なキーロック溝の周縁部に対する高周波焼き入れも、ロック用係合部がキーロック孔の場合と同様

8

に行なえる。但し、ステアリングシャフトの軽量化を図りつつ、ロック用係合部とロックキーとの係合強度を確保する為には、ロック用係合部がキーロック孔である事が好ましい。

【0024】

【発明の効果】本発明は、以上に述べた通り構成され作用するので、軽量で直線度が高く、しかも丈夫なロック用係合部付中空ステアリングシャフトを得て、ステアリングホイールの操作感が良いステアリングロック装置を實現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例を示す、ステアリングシャフトの部分側面図。

【図2】図1のA-A断面図。

【図3】同B-B断面図。

【図4】ステアリングシャフトと誘導加熱コイルとの略側面図。

【図5】同じく図4の左方から見た図。

【図6】高周波電流の流れ方向を示す為の略斜視図。

【図7】本発明の実施の形態の第2例を示す、ステアリングシャフトの部分側面図。

【図8】図7のC-C断面図。

【図9】誘導加熱コイルの別例を示す略斜視図。

【図10】従来から知られているステアリングロック装置の1例を示す略断面図。

【図11】(A)はキーロック時の状態を、(B)はキーロック解除時の状態を、それぞれ示す、図10のD-D断面図。

【図12】従来から知られているキーロック孔付中空ステアリングシャフトの第1例を示す部分側面図。

【図13】従来の誘導加熱コイルの1例を示す斜視図。

【図14】従来から知られているキーロック孔付中空ステアリングシャフトの第2例を示す部分側面図。

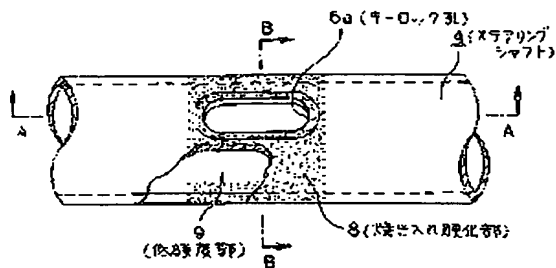
【符号の説明】

- 1 ステアリングコラム
- 2 ロックキー
- 3 ステアリングホイール
- 4 ステアリングシャフト
- 5 キーロックカラー
- 6a キーロック孔
- 7 誘導加熱コイル
- 8 焼き入れ硬化部
- 9 低硬度部
- 10 誘導加熱コイル
- 11 円弧部
- 12 直線部
- 13 誘導加熱コイル

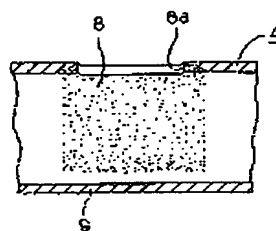
(6)

特開2000-168501

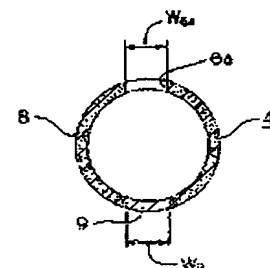
【図1】



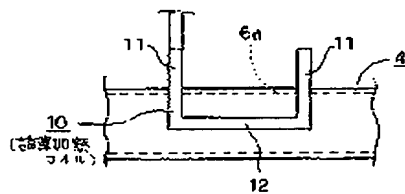
【図2】



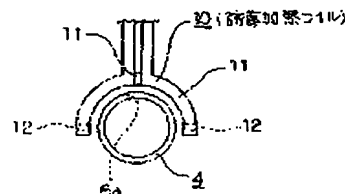
【図3】



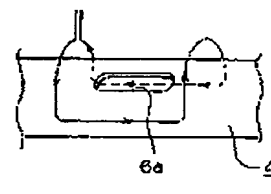
【図4】



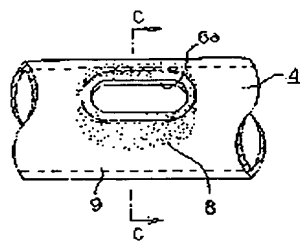
【図5】



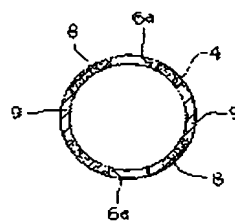
【図6】



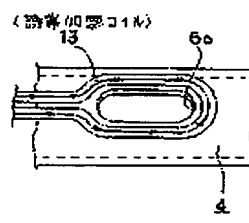
【図7】



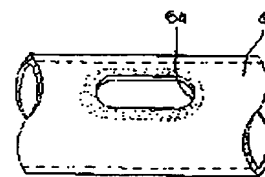
【図8】



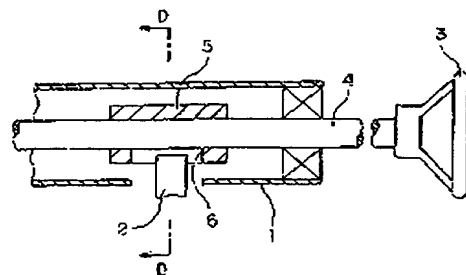
【図9】



【図14】



【図10】



【図11】

